

**平成30年度
高知海岸保全フォローアップ委員会**

参 考 資 料

平成30年12月25日

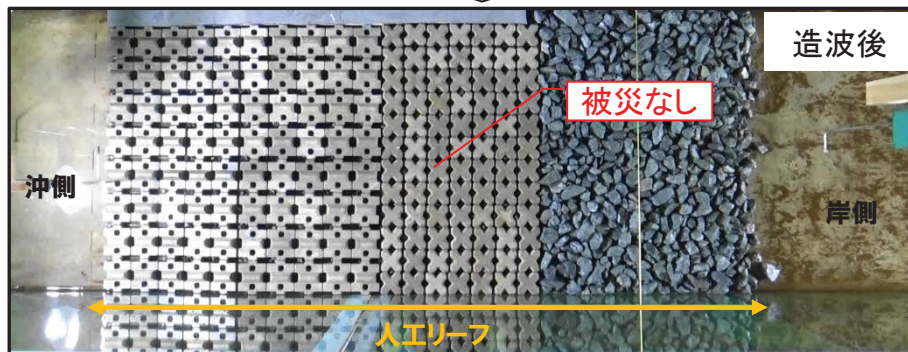
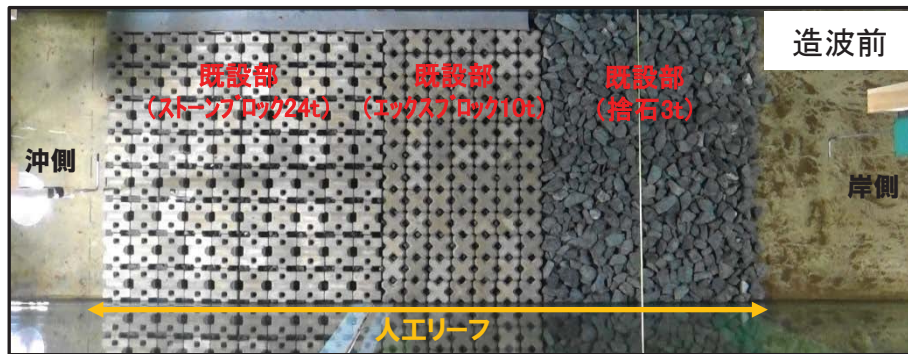
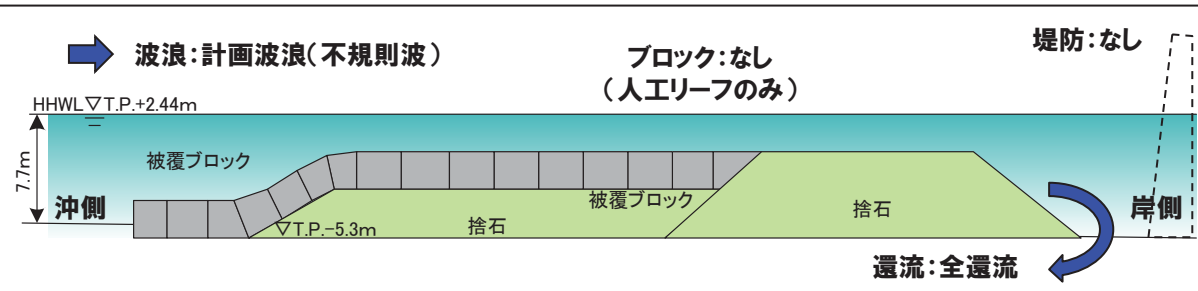
**国土交通省 四国地方整備局
高知河川国道事務所**

水理模型実験の結果(予備実験1:既設人工リーフ部の安定性の確認)

■既設人工リーフ(沖側:ストーンブロック24t、天端:エクスブロック10t、岸側:捨石3t)の安定性を確認した結果、計画波浪(不規則波)では、被災しない。
⇒以降の実験は、人工リーフ部を固定せず実施する。

実験条件

- 水位 : H.H.W.L(T.P.+2.44m)
- 波浪 : 計画波浪(H=12.0m,T=15.5s)
- ブロック : なし(人工リーフのみ)
- 還流 : 全還流(全開状態)
- 堤防 : なし

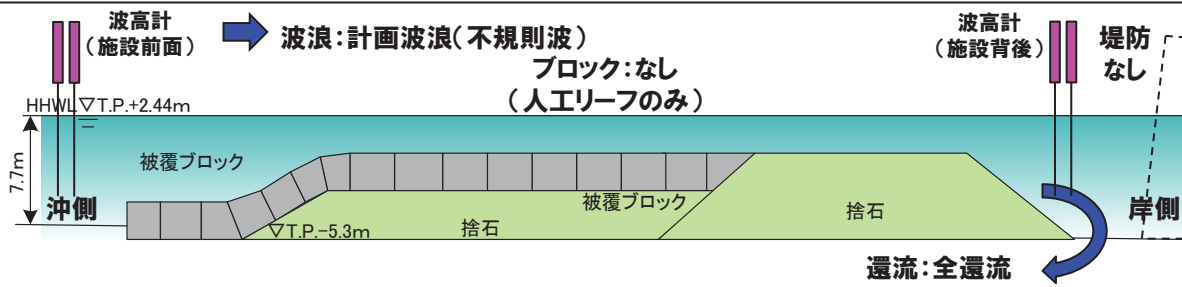


水理模型実験の結果(予備実験2:実験対象の波浪条件の設定)

■ 碎波位置、沖波・施設前面・施設背後の波浪状況を計測して、実験で使用する波浪条件を設定した。

実験条件

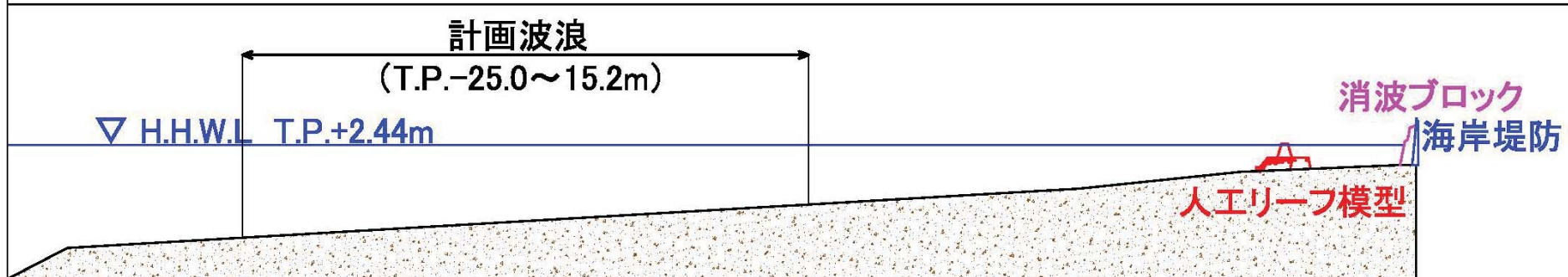
- 水位 : H.H.W.L(T.P.+2.44m)
- 波浪 : 計画波浪(H=12.0m,T=15.5s)
- ブロック : なし(人工リーフのみ)
- 還流 : 全還流(全開状態)



沖側

【実験で確認された碎波位置】

岸側



波浪条件		沖波			施設(人工リーフ)前面			施設(人工リーフ)背後			有義波	
		最大波	1/10最大波	有義波	最大波	1/10最大波	有義波	最大波	1/10最大波	有義波	透過率※	伝達率※
計画波浪	波高(m)	18.1	14.9	12.4	12.8	9.6	7.9	6.7	4.2	3.1	0.40	0.25
	周期(s)	15.3	14.5	14.8	38.3	30.9	23.5	39.0	32.0	22.9		

※透過率の算定方法 → 施設背後の波高 / 施設前面の波高

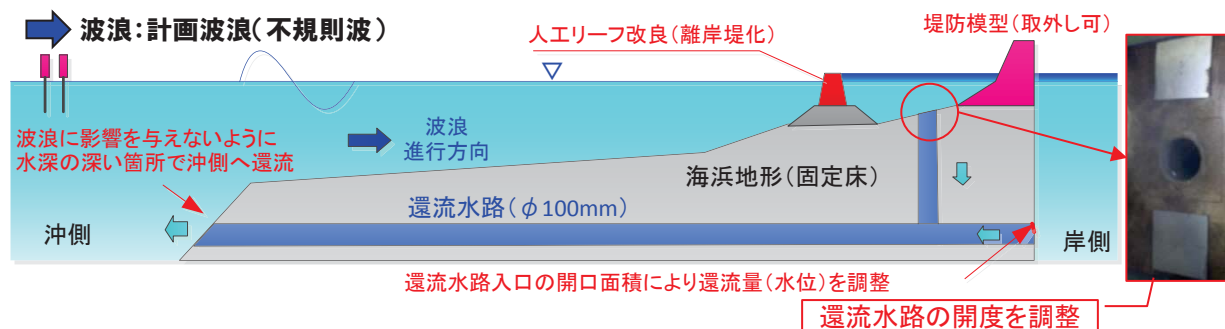
※伝達率の算定方法 → 施設背後の波高 / 沖波の波高

水理模型実験の結果(予備実験3:構造物背後水位の調整)

- 現地特性(Wave Setup)を再現するため、構造物背後の水位を数値シミュレーションの結果を踏まえて調整した。
- 水位の調整は、3本の還流水路を使い、還流量(還流水路の開度)を設定した。

実験条件

- 水位 : H.H.W.L.(T.P.+2.44m)
- 波浪 : 計画波浪(H=12.0m,T=15.5s)
- ブロック : 沖側30^トブロック(天端3個)
※ブロックは固定
- 還流 : 還流量を調整
- 堤防 : あり



人工リーフ改良(離岸堤化)における構造物背後の水位上昇量の比較

構造物背後の水位を数値シミュレーションの結果を踏まえて調整

項目	条件・算定方法	水位上昇量	備考
予備実験3	還流なし(全閉状態)	2.2m	
	還流(還流量調整後)	0.9m	数値シミュレーション結果を踏まえ還流量を調整 調整後の開度:計画波浪100%、長周期波浪33%、危険波浪34%
数値シミュレーションによる算定※1	数値シミュレーション	0.9m	計画波浪(人工リーフ正面からの入射波浪)の計算結果
(参考) 手引等による人工リーフ背後の算定結果※2	人工リーフの設計の手引き	1.3m	全体計画策定時の条件と同様、算定値に1/2を考慮した結果
	高山らによる方法	1.9m	リーフ上の波の変形に関する研究, 港湾技研資料, N.278,1977. リーフ天端幅が500~2000mと仮定(算定結果が大きくなる)

※1:平成28年度高知海岸保全技術検討委員会で検討した解析モデルを適用

(波浪解析:エネルギー平衡方程式モデル、海浜流解析:ラディエーションストレスを考慮した平面二次元流況解析モデル)

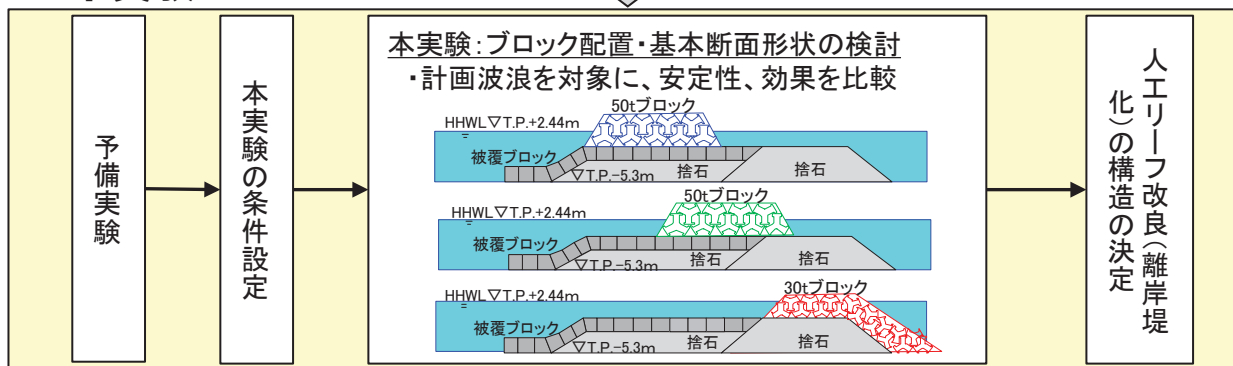
※2:人工リーフを対象とした算定結果を参考として示す

水理模型実験の結果(予備実験に基づく本実験の条件設定)

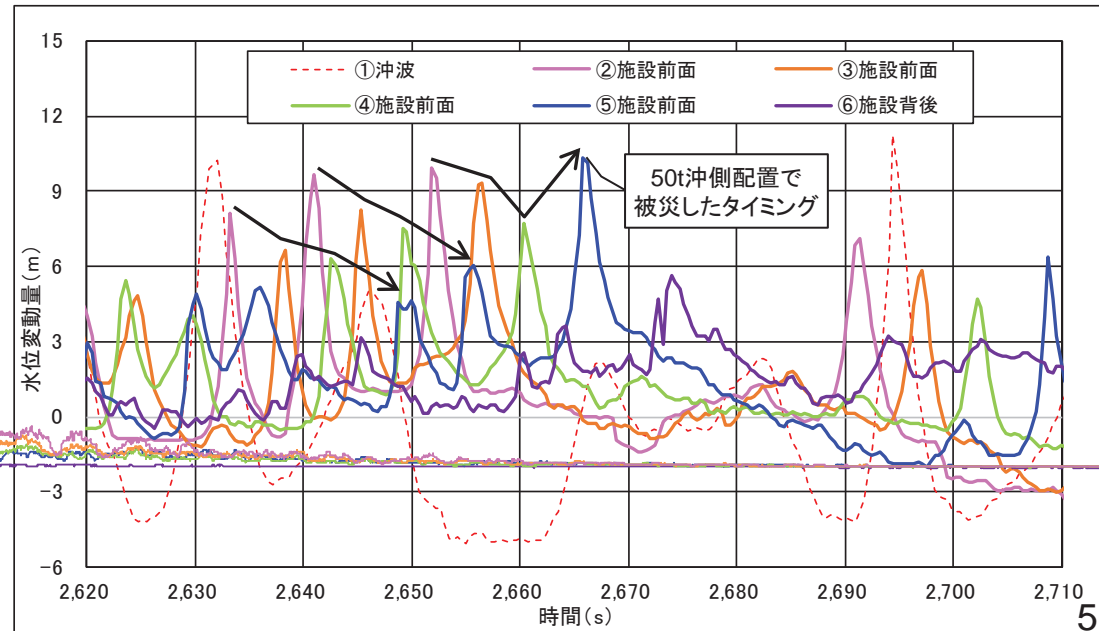
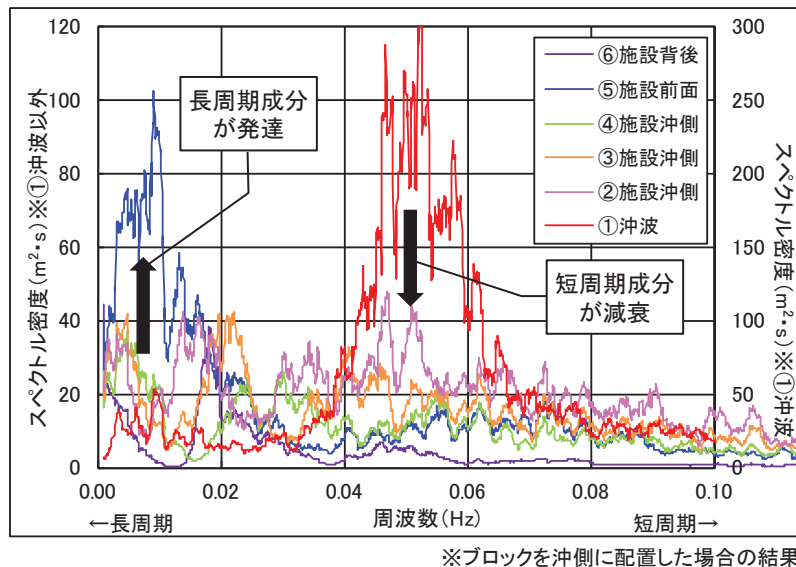
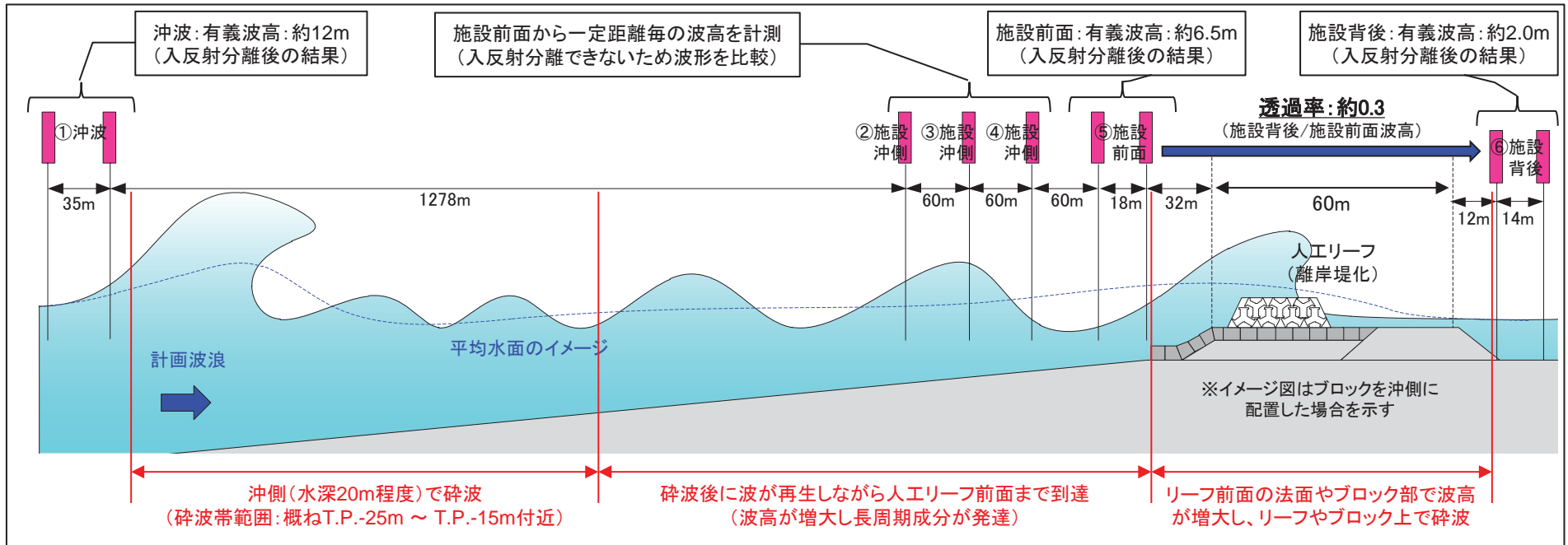
■予備実験に基づく本実験の条件設定

項目	予備実験の結果	設定した実験条件
波浪条件	○計画波浪について、砕波位置や人工リーフ前面での波浪状況を確認 →実験に使用する波浪条件を設定【予備実験2】	左記の結果を踏まえ、以下を設定 ・計画波浪(不規則波:1000波、修正プレットシュナイダー-光易型スペクトル)
潮位条件 (構造物背後の水位)	○現地特性(Wave Setup)を再現するため、構造物背後の水位を調整 →数値シミュレーション※の結果を踏まえ、3本の還流水路を使い、還流量(開度)を調整【予備実験3】 ※平成28年度高知海岸保全技術検討委員会で検討したモデル	左記の結果を踏まえ、還流量(開度)は以下を設定 ・計画波浪 : 開度100%(背後水位=設定潮位+0.9m)
基本断面形状	○ブロック配置ごとの初期設定形状における安定性を確認 ※Step1~Step3(計画波浪)を実施【予備実験4】 →Step1:ハドソン式より算定した30tブロック(天端3個)では、沖側・岸側のいずれに配置した場合でも被災 →Step2,3:ブロック重量を50t(天端3個)にした場合、岸側ではH.H.W.Lは被災しないが、L.W.Lはブロック部・既設部ともに被災	左記の結果を踏まえ、ブロック配置ごとに以下の断面形状を設定 ・岸側:既設部(捨石部法面)が被災するため、法面を補強 補強により天端幅が広がるため、30tブロックを設定 ・中央:設計基準書等を踏まえ、天端幅を拡幅(50t・天端4個) ・沖側:設計基準書等を踏まえ、天端幅を拡幅(50t・天端4個)
被災状況の評価方法	○不規則波による既設人工リーフの安定性を確認 →人工リーフ単独(嵩上げなし)の場合、既設部は被災しないことを把握【予備実験1】	左記の結果を踏まえ、評価では以下の視点を設定 ・嵩上げなしの場合、既設部は被災しないことから、ブロックの安定性に加え、嵩上げによる既設部への影響も評価

■本実験



本実験によるリーフ改良の構造検討(波浪の岸沖分布状況)



本実験によるリーフ改良の構造検討(ブロック配置による背後状況)

- 今回の断面実験から把握可能な漂砂制御機能に関連する波浪低減効果(透過率等)、施設背後の水位上昇及び水理現象(砕波後の流れの状況等)について、定性的な視点も含めて簡易に確認した。
- 透過率・水位上昇量は、ブロック配置による大きな違いはない。また、背後における砕波後の流れの状況についても、実験画像から確認することができる範囲においては、ブロック配置による顕著な違いは見られない。
- 以上の結果から、ブロック配置による大きな違いはない(いずれも同程度の効果を発揮すると想定される)。

項目	沖側50tブロック(天端4個)	中央50tブロック(天端4個)	岸側30tブロック(天端3個)+背後補強
ブロック配置イメージ			
波浪低減効果 ※透過率 (波高伝達率)	H.H.W.L.:0.31(0.17)	H.H.W.L.:0.31(0.16)	H.H.W.L.:0.32(0.17)
	L.W.L. :0.11(0.04)	L.W.L. :0.13(0.05)	L.W.L. :0.13(0.05)
施設背後の 水位上昇量 ※時間平均値	H.H.W.L.:0.91m	H.H.W.L.:0.96m	H.H.W.L.:0.81m
	L.W.L. :0.54m	L.W.L. :0.58m	L.W.L. :0.69m
施設背後の 状況 ※不規則波実験 の高波浪来襲時 の状況(側面)			
施設背後の 状況 ※不規則波実験 の高波浪来襲時 の状況(平面)			